

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-249693

(P2003-249693A)

(43)公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ド\*(参考)

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N 4 H 0 0 1

C 0 9 K 11/80

CPM

C 0 9 K 11/80

CPM 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2002-48528(P2002-48528)

(22)出願日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(71)出願人 000195029

星和電機株式会社

京都府城陽市寺田新池36番地

(72)発明者 徳寺 重和

京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内

(72)発明者 亀井 照夫

京都府城陽市寺田新池36番地 星和電機株式会社内

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

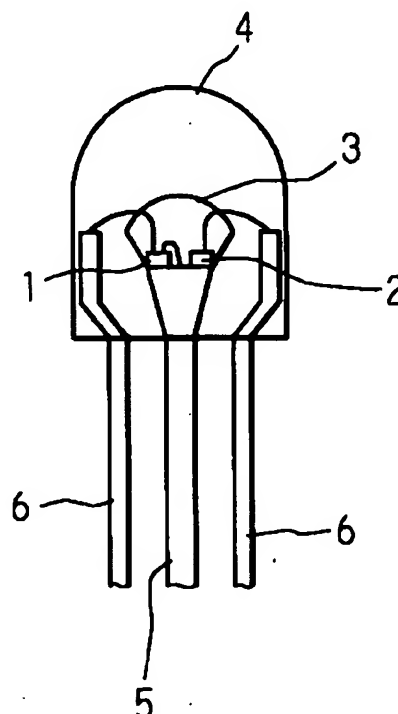
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 LEDランプ

(57)【要約】

【課題】 演色性が良く、信頼性が向上したLEDランプを提供する。

【解決手段】 本発明のLEDランプは、波長が450～490nmの青色光を発光する青色LED1と、波長が600～660nmの赤色光を発光する赤色LED2とを備え、青色LED1及び赤色LED2は、蛍光体であるYAG:Ceを含んだシリコン樹脂にて形成された蛍光発光部3に覆われている。蛍光発光部3は、外側へ凸状に形成され、更にエポキシ樹脂にて形成されたモールド4に覆われている。青色光と蛍光と赤色光とが混合して演色性の良い白色光が発光される。また、シリコン樹脂は青色光によって変色しにくいいため、LEDランプの使用に伴う発光色の経時的な変化が小さくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 LEDと、蛍光体を含み、前記LEDからの光により発光する蛍光発光部とを備えるLEDランプにおいて、

前記蛍光体はYAG:Ceであり、青色光を発光する青色LEDと、赤色光を発光する赤色LEDとを備え、該赤色LEDの発光強度が、前記青色LEDの発光強度の1/3乃至2倍であることを特徴とするLEDランプ。

【請求項2】 前記青色LEDの発光波長は450乃至490nmであり、前記赤色LEDの発光波長は600乃至660nmであることを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項3】 前記蛍光発光部は、第1光透過性樹脂にて、前記青色LED及び前記赤色LEDの表面を被覆して外側へ凸状に形成されており、

第2光透過性樹脂にて前記蛍光発光部を覆ったモールドを更に備えることを特徴とする請求項1又は2に記載のLEDランプ。

【請求項4】 前記第1光透過性樹脂は、シリコン樹脂であることを特徴とする請求項3に記載のLEDランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、白色光を発光するLED（発光ダイオード）ランプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、白色光を発光する従来の白色LEDランプを示す正面図である。図中1は青色光を発光する青色LEDであり、青色LED1は、導電材にて形成されたダイリード5上に備えられ、金線等を用いたワイヤボンディングにてダイリード5及びワイヤリード6に接続されている。青色LED1は、ダイリード5上で、YAG（イットリウムアルミニウムガーネット）：Ceを用いた蛍光体を含んだ第1光透過性樹脂で形成された蛍光発光部3にて覆われている。更に、青色LED1、蛍光発光部3、並びにダイリード5及びワイヤリード6の青色LED1との接続部分は、エポキシ樹脂などの第2光透過性樹脂にて形成されたモールド4にて覆われている。モールド4は、発光に所望の指向性が得られるような形状に形成されている。ダイリード5及びワイヤリード6の一部は、モールド4の外へ突出しており、突出している部分は、例えば基板に半田付けされて、外部に接続される。ダイリード5及びワイヤリード6間に外部から電力が供給され、青色LED1に電流が流れて青色LED1は青色光を発光し、蛍光発光部3は青色光の一部を吸収して青色光よりも長波長の光を発光する。青色LED1からの青色光と蛍光発光部3からの光とが混合して、LEDランプは白色光を発光する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】図5は、従来の白色LED

LEDランプが発光する光のスペクトル図である。図の横軸は光の波長を示し、縦軸は光検出器の出力値で表される発光強度の相対値を示している。波長450nm付近の幅の狭いピークは青色LED1に起因する青色光であり、波長550nm付近の幅の広いピークは蛍光発光部3に起因する黄色光である。図6は、従来の白色LEDランプが発光する光の色度図である。図中の(x, y) = (0.33, 0.33)の位置の黒丸は、白色の位置を示しており、図中の白丸の領域は、従来の白色LEDランプの発光色を示している。従来の白色LEDランプが発光する光には、波長600nm以上の赤色の成分がほとんど含まれておらず、発光色が白色から青色の方へずれている。このため、従来の白色LEDランプを照明に用いた場合は、物体の赤色が見えずに演色性が悪い。例えば、病院において手術時の照明に用いた場合は、動脈と静脈との見分けができず、危険である。また、肉または魚介類などの食品用の照明、又は絵画鑑賞用の照明に用いた場合は、目に見える色が現実の色と異なり、実用的でない。

【0004】LEDランプの使用に伴って、蛍光発光部3を形成する第1光透過性樹脂は、青色LED1から発光される青色光を長時間に渡って吸収する。第1光透過性樹脂にエポキシ樹脂を用いた場合は、エポキシ樹脂は短波長の光によって黄色に変色するため、使用に伴ってLEDランプの発光色が経時的に変化し、LEDランプの信頼性が悪いという問題がある。

【0005】本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、青色LEDと蛍光発光部とを備えるLEDランプに更に赤色LEDを備えることにより、発光色をより白色に近づけて演色性を良くしたLEDランプを提供することにある。

【0006】また、本発明の他の目的とするところは、光によって変色しにくい樹脂を蛍光発光部に用いることにより、信頼性を向上させたLEDランプを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】第1発明に係るLEDランプは、LEDと、蛍光体を含み、前記LEDからの光により発光する蛍光発光部とを備えるLEDランプにおいて、前記蛍光体はYAG:Ceであり、青色光を発光する青色LEDと、赤色光を発光する赤色LEDとを備え、該赤色LEDの発光強度が、前記青色LEDの発光強度の1/3乃至2倍であることを特徴とする。

【0008】第2発明に係るLEDランプは、前記青色LEDの発光波長は450乃至490nmであり、前記赤色LEDの発光波長は600乃至660nmであることを特徴とする。

【0009】第3発明に係るLEDランプは、前記蛍光発光部は、第1光透過性樹脂にて、前記青色LED及び前記赤色LEDの表面を被覆して外側へ凸状に形成され

ており、第2光透過性樹脂にて前記蛍光発光部を覆ったモールドを更に備えることを特徴とする。

【0010】第4発明に係るLEDランプは、前記第1光透過性樹脂は、シリコン樹脂であることを特徴とする。

【0011】第1及び第2発明においては、発光波長が450乃至490nmの青色LEDと、発光波長が600乃至660nmであり、発光強度が青色LEDの1/3〜2倍である赤色LEDと、YAG:Ceを含んだ蛍光発光部とをLEDランプに備えることにより、LED

ランプから発光される光に赤色の光を補充し、発光色をより白色に近づけてLEDランプの演色性が向上する。

【0012】第3発明においては、蛍光発光部は、蛍光体を含んだ第1光透過性樹脂にて青色LED及び赤色LEDの表面を外側へ凸状に被覆して形成し、第2光透過性樹脂製のモールドにて蛍光発光部を覆う。蛍光発光部が外側へ凸状に青色LED及び赤色LEDを被覆しているため、夫々のLED自身、又は夫々のLEDと他の部分との接続部分を、充分な量の第1光透過性樹脂にて被覆して外力または熱などによるモールドの変形から保護し、ワイヤボンディングのワイヤの切断などの前記接続部分の破損を抑制することが可能となり、LEDランプの信頼性が向上する。

【0013】第4発明においては、蛍光発光部を形成する第1光透過性樹脂は、シリコン樹脂であるため、青色光によって変色しにくく、発光色の経時的な変化が小さくなって、LEDランプの信頼性が向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づき具体的に説明する。図1は、本発明のLEDランプの構造を示す正面図である。本発明のLEDランプは、導電材にて棒状に形成されて、一端が台状に形成されたダイリード5を備え、ダイリード5の左右に、棒状のワイヤリード6、6を備えている。ダイリード5の一端の台の上には、波長が450〜490nmの青色光を発光する青色LED1と、波長が600〜660nmの赤色光を発光する赤色LED2とが備えられている。青色LED1の上部電極は、金線等を用いたワイヤボンディングにてダイリード5及びワイヤリード6の一方に接続されている。赤色LED1の基板電極は、ダイリード5に直接に接続され、上部電極はワイヤボンディングにてワイヤリード6の他方に接続されている。ダイリード5の台上の青色LED1及び赤色LED2、並びに青色LED1及び赤色LED2に接続されているワイヤボンディング用のワイヤの一部は、蛍光体であるYAG:Ceを含んだシリコン樹脂にて形成された蛍光発光部3に覆われている。蛍光発光部3は、ダイリード5上で外側へ凸状に形成されている。更に、青色LED1及び赤色LED2を覆った蛍光発光部3、ダイリード5の台状の一端、並びにワイヤリード6、6の青色LED

1及び赤色LED2とワイヤボンディングにて接続された一端は、エポキシ樹脂などの光透過性樹脂にて形成されたモールド4にて覆われている。モールド4は、発光に所望の指向性が得られるように、蛍光発光部5の凸状に膨らんだ方向に合わせて外側へ膨らんだ砲弾形状に形成されている。

【0015】モールド4を形成している光透過性樹脂は、エポキシ樹脂などのシリコン樹脂より硬い樹脂が用いられており、LEDランプの全体を保護している。蛍光発光部3は、外側へ凸状に形成されているため、青色LED1及び赤色LED2の上面が充分な量のシリコン樹脂にて被覆され、LED自身、及びLEDと他の部分との接続部分が外力または熱などによるモールド4の変形から保護される。特に、青色LED1及び赤色LED2の上面のワイヤボンディングの接続部分が保護され、ワイヤボンディングのワイヤの切断など、接続部分の破損が抑制されてLEDランプの信頼性が向上する。また、蛍光発光部3を形成するシリコン樹脂は、モールド4を形成するエポキシ樹脂に比べて軟らかいため、LED自身および接続部分がより確実に保護される。また、シリコン樹脂は、青色光によって変色しにくいため、LEDランプの使用に伴う発光色の経時的な変化が小さくなり、LEDランプの信頼性が向上する。

【0016】本発明のLEDランプは、ダイリード5とワイヤリード6、6との間に外部から電力が供給された場合に、青色LED1及び赤色LED2に電流が流れ、青色LED1は青色光を発光し、蛍光発光部3は青色光の一部を吸収して黄色光を発光し、赤色LED2は赤色光を発光し、夫々の光が混合されてLEDランプは白色光を発光する。なお、青色LED1及び赤色LED2を直列に接続させる、又は青色LED1及び赤色LED2の夫々を、ワイヤボンディングにてワイヤリード6、6の夫々に接続させる等、他の接続態様にて、ワイヤリード6、6間に電力が供給された場合にLEDランプが発光する形態としてもよい。

【0017】図2は、本発明のLEDランプが発光する光のスペクトル図であり、図2(a)は赤色LED2の発光強度を青色LED1の1/3としたLEDランプの発光スペクトルを示し、図2(b)は赤色LED2の発光強度を青色LED1と同程度としたLEDランプの発光スペクトルを示し、図2(c)は赤色LED2の発光強度を青色LED1の2倍としたLEDランプの発光スペクトルを示す。図の横軸は光の波長を示し、縦軸は光検出器の出力値で表される発光強度の相対値を示している。波長450nm付近のピークは青色LED1に起因する青色光であり、波長650nm付近のピークは赤色LED2に起因する赤色光である。また、青色光のピークと赤色光のピークとの間に蛍光発光部3に起因する黄色光が重なっている。図5に示した従来の白色LEDランプの発光スペクトルに比べて、赤色の光が付加されて

おり、演色性が向上している。

【0018】図3は、本発明のLEDランプが発光する光の色度図であり、図3(a)は赤色LED2の発光強度を青色LED1の1/3としたLEDランプの色度図を示し、図3(b)は赤色LED2の発光強度を青色LED1と同程度としたLEDランプの色度図を示し、図3(c)は赤色LED2の発光強度を青色LED1の2倍としたLEDランプの色度図を示す。図中の(x, y) = (0.33, 0.33)の位置の黒丸は、白色の位置を示しており、図中の白丸の領域は、夫々のLED

ランプの発光色を示している。図6に色度図を示した従来の白色LEDランプに比べて、赤色LED2の発光強度を青色LED1の1/3としたLEDランプの発光色は白色光に近づき、赤色LED2の発光強度を青色LED1と同程度としたLEDランプの発光色は最も白色光に近い。また、赤色LED2の発光強度を青色LED1の2倍としたLEDランプの発光色は赤色へ近づくため、赤色LED2の発光強度は、青色LED1の発光強度の1/3~2倍が適切である。

【0019】以上の如く、本発明のLEDランプは、発光色に赤色が混合しているため、発光がより白色光に近く、照明として用いた場合に、赤色を含む物体のより現実の色に近い色が目に見えて、演色性が向上する。病院における手術時の照明、肉または魚介類などの食品用の照明、又は絵画鑑賞用の照明にLEDランプを用いることが可能となり、実用性が向上する。

【0020】

【発明の効果】第1及び第2発明においては、発光波長が450乃至490nmの青色LEDと、発光波長が600乃至660nmであり、発光強度が青色LEDの1/3~2倍である赤色LEDと、YAG:Ceを含んだ

蛍光発光部とをLEDランプに備えることにより、LEDランプから発光される光に赤色の光を補充し、発光色をより白色に近づけてLEDランプの演色性が向上する。

【0021】第3発明においては、第1光透過性樹脂を用いた蛍光発光部が外側へ凸状に形成されて青色LED及び赤色LEDを被覆しているため、夫々のLED自身、又は夫々のLEDと他の部分との接続部分を、充分な量の第1光透過性樹脂にて被覆して外力または熱などによるモールドの変形から保護し、ワイヤボンディングのワイヤの切断などの前記接続部分の破損を抑制することが可能となり、LEDランプの信頼性が向上する。

【0022】第4発明においては、蛍光発光部を形成する第1光透過性樹脂は、シリコン樹脂であるため、青色光によって変色しにくく、発光色の経時的な変化が小さくなって、LEDランプの信頼性が向上する等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLEDランプの構造を示す正面図である。

【図2】本発明のLEDランプが発光する光のスペクトル図である。

【図3】本発明のLEDランプが発光する光の色度図である。

【図4】白色光を発光する従来の白色LEDランプを示す正面図である。

【図5】従来の白色LEDランプが発光する光のスペクトル図である。

【図6】従来の白色LEDランプが発光する光の色度図である。

【符号の説明】

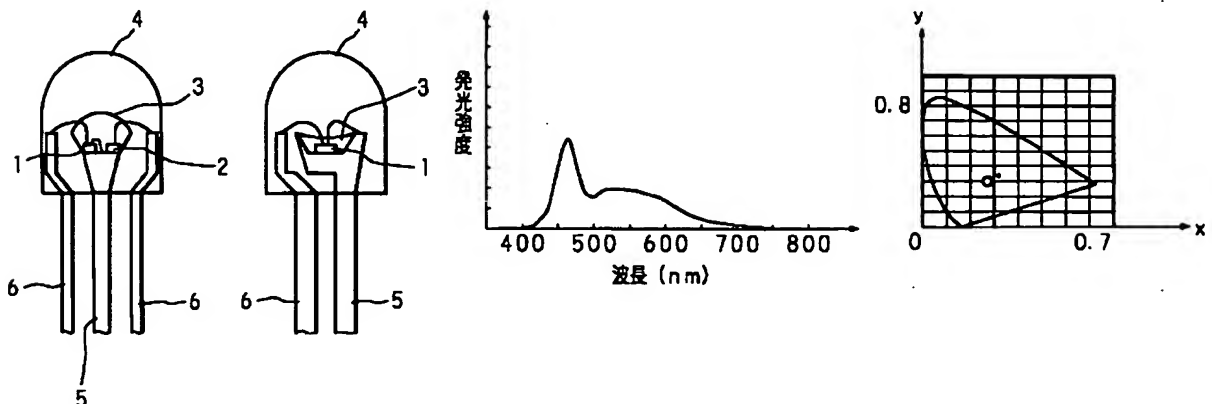
- 1 青色LED
- 2 赤色LED
- 3 蛍光発光部
- 4 モールド
- 5 ダイリード
- 6 ワイヤリード

【図1】

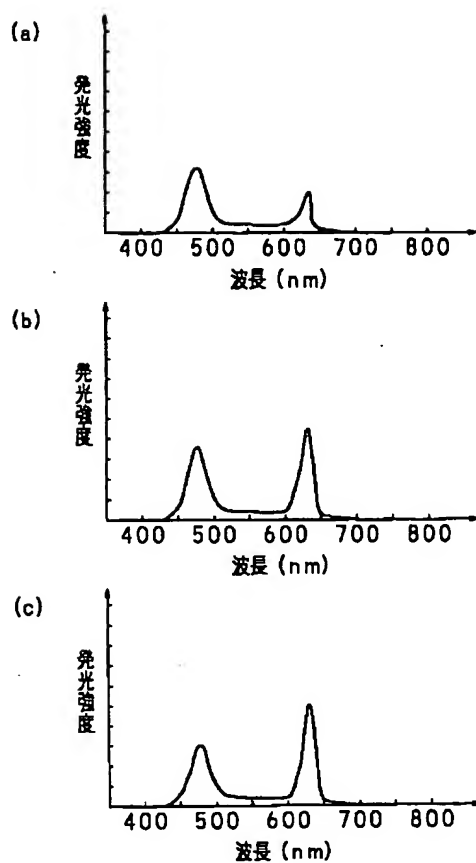
【図4】

【図5】

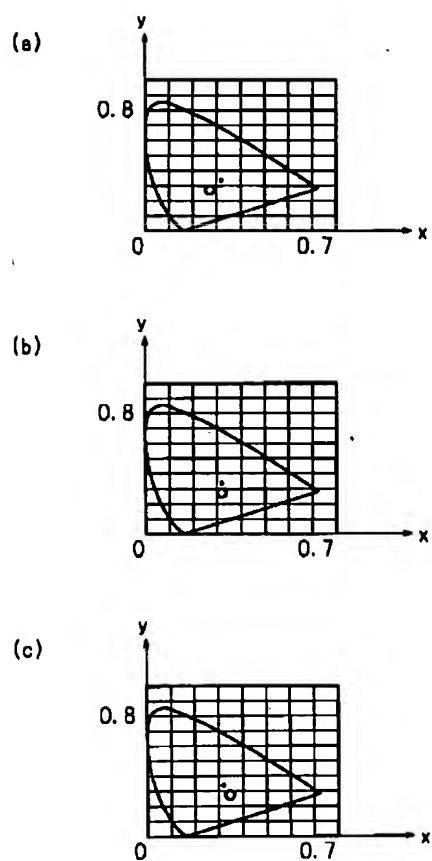
【図6】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4H001 CA07 XA08 XA13 XA39 YA58  
 5F041 AA12 DA13 DA45 DA57 DA58  
 DB01 EE25 FF11